



Rapport sur le suivi de l'évolution des dunes de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder et des travaux de rectification des filières du Yar et du Roscoat au cours de l'année 2003-2004 (Baie de Saint-Michel-en-Grève - Côtes d'Armor)

Serge S. Suanez, Pierre Stéphan

► To cite this version:

Serge S. Suanez, Pierre Stéphan. Rapport sur le suivi de l'évolution des dunes de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder et des travaux de rectification des filières du Yar et du Roscoat au cours de l'année 2003-2004 (Baie de Saint-Michel-en-Grève - Côtes d'Armor). [Rapport de recherche] LETG-Brest UMR 6554 CNRS; Université de Bretagne Occidentale (UBO). 2005, 31 p. hal-00271248

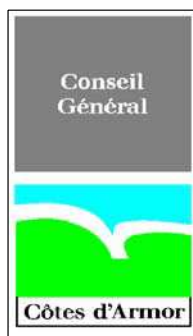
HAL Id: hal-00271248

<https://hal.science/hal-00271248>

Submitted on 12 Aug 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



CONSEIL GENERAL DES CÔTES D'ARMOR

LUTTE PREVENTIVE ET CURATIVE CONTRE LA PROLIFERATION DES MAREES VERTES

Rapport sur le suivi de l'évolution des dunes de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder et des travaux de rectification des filières du Yar et du Roscoat au cours de l'année 2003-2004

Baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes d'Armor)

GEOMER – LETG UMR 6554 C.N.R.S.

Janvier 2005



CONSEIL GENERAL DES COTES D'ARMOR

LUTTE PREVENTIVE ET CURATIVE CONTRE LA PROLIFERATION DES MAREES VERTES

**Rapport sur le suivi de l'évolution des dunes de Saint-
Michel-en-Grève et de Tréduder et des travaux de
rectification des filières du Yar et du Roscoat au cours
de l'année 2003-2004**

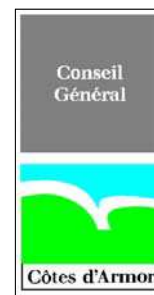
Baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes d'Armor)

Maître d'oeuvre
GEOMER - LETG UMR 6554 CNRS
Institut Universitaire Européen de la Mer
Technopôle BREST-Iroise/Université de Bretagne Occidentale
Place Nicolas Copernic – 29280 PLOUZANE

Janvier 2005

Pour tous renseignements, s'adresser :

CONSEIL GENERAL DES COTES D'ARMOR
Direction de l'Agriculture et de l'Environnement (D.A.E.)
2 rue du Jean Kuster - B.P. 2375 22023 SAINT BRIEUC CEDEX 1
Tél. : 02.96.62.27.10 - Fax : 02.96.62.27.44



Rapport sur le suivi de l'évolution des dunes de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder et des travaux de rectification des filières du Yar et du Roscoat au cours de l'année 2003-2004 (Baie de Saint-Michel-en-Grève - Côtes d'Armor)

Serge SUANEZ et Pierre STEPHAN

Laboratoire GEOMER – LETG UMR 6554 CNRS

Responsable scientifique Serge SUANEZ

INTRODUCTION

Cette étude s'inscrit dans la continuité des travaux effectués sur le suivi du littoral de la baie de Saint-Michel-en-Grève depuis le début de l'année 1998 (cf. rapports Pinot *et al.*, 1999 ; Gad *et al.*, 1999 ; Suanez *et al.*, 2001a ; Suanez *et al.*, 2001b ; Suanez, 2002 ; Suanez et Stéphan, 2003). Elle porte sur (figure 1)¹ :

- Le suivi saisonnier des modifications morphologiques des cordons dunaires de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder sur la période allant du mois de septembre 2003 au mois de septembre 2004.
- sur le suivi, également saisonnier, d'une partie de l'estran de la baie de Saint-Michel-en-Grève, située entre les filières du Yar et du Roscoat.

1 – RAPPEL DE LA PROBLEMATIQUE

Les travaux de rectification des filières du Yar et du Roscoat réalisés successivement en 1998 et en 1999 ont permis d'éliminer la « poche du Yar », vaste dépression qui s'était creusée entre ces deux cours d'eau et qui favorisait le piégeage

des algues vertes de type ulve (*Ulva armoricana*) (cf. rapports *op. cite*). Dans le même temps, les mesures effectuées entre 1998 et 2002 sur les cordons dunaires de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder, situés de part et d'autre du Yar et du Roscoat, montraient une tendance au recul. Ces modifications ont été expliquées en grande partie par des phénomènes « rétroactifs » liés à la disparition de la poche du Yar (Suanez, 2004). Etant entendu que l'érosion des cordons dunaires pouvait apparaître problématique - car ces derniers forment un rempart défensif pour les ouvrages de soutènement de la départementale 786 contre l'attaque des houles en marée de vive-eau - un suivi topo-morphologique de ces derniers a été lancé à partir du mois de septembre 2002. Les premiers résultats ont montré que sur la période allant du mois de septembre 2002 au mois de septembre 2003, le cordon dunaire de Tréduder avait encore reculé alors que celui de Saint-Michel-en-Grève connaissait une phase d'engraissement.

La présente étude s'inscrit dans la continuité de ces observations. Elle a été réalisée sur la période allant du mois de septembre 2003 au mois de septembre 2004.

2 - TRAVAIL DE SUIVI EFFECTUE AU COURS DE L'ANNEE 2003-2004

Comme nous l'avons expliqué précédemment le protocole de travail établi pour l'année 2002-2003 répondait à deux priorités définies d'un commun accord avec les services du Conseil général des Côtes d'Armor :

¹ Les figures sont listées en annexes à partir de la page 17

- le suivi topo-morphologique saisonnier des cordons dunaires de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève afin de cerner l'impact morphogénique des événements météorologiques dans leur évolution (le rôle des tempêtes durant la période hivernale ; faible impact morphogène durant la période estivale propice à la régénération des dunes). Dans ce cadre, le suivi topo-morphologique s'est accompagné d'une étude des agents météo-marins à partir de données collectées auprès des services de Météo-France (vents, pression barométrique) pour l'ensemble de la période d'observation (septembre 2003 à septembre 2004).
- la continuité du suivi saisonnier de la poche du Yar qui a été calé sur le suivi des cordons dunaires de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder.

Au total, sur l'ensemble de la période septembre 2003 – septembre 2004, nous avons effectué 3 campagnes de mesures réparties sur plusieurs jours (tableau 1).

Campagnes de mesures			
	Poche du Yar	Dunes de Tréduder	Dunes de Saint-Michel-en-Grève
12-17/09/2003	X	X	X
10-26/03/2004	X	X	X
22-24/09/2004	X	X	X

Tableau 1. Inventaire des levés topo-morphologiques effectués entre les mois de septembre 2003 et septembre 2004

3 – PROTOCOLE DE MESURE ET TRAITEMENT DES DONNEES TOPO-MORPHOLOGIQUES

Les levés topographiques ont été réalisés au tachéomètre laser (Leica TCR303) et au DGPS Trimble (5700/5800). L'ensemble des mesures a été calé sur un réseau de points de mise en station et de calage implantés sur le site (figure 2). Ces repères

"invariables" ont permis de quantifier les marges d'erreurs inhérentes à la mesure d'un levé à l'autre. Ainsi on estime la précision des relevés à +/- 10 cm en X et Y et +/- 2 cm en Z.

Enfin, les altitudes ont été raccordées au repère de nivellement situé au coin de la maison en bord de corniche, entre le cours du Yar et le chemin qui monte directement vers Leslac'h. Ce repère se situe à une altitude de 6,53 m du nivellement I.G.N. 69.

Le suivi des cordons dunaires de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève s'appuie sur le protocole mis en place durant l'année 2002-2003 (Suanez et Stéphan, 2003). Il se compose :

- d'un levé systématique du front de dune afin d'appréhender le recul ou l'avancée de ce dernier au cours de la période d'observation.
- de mesures effectuées sur six profils transversaux disposés perpendiculairement au trait de côte : quatre profils pour le cordon dunaire de Saint-Michel-en-Grève et deux profils pour le cordon dunaire de Tréduder (figure 3). A partir de ces données il a été possible de quantifier les quantités de sable perdues ou gagnées par les dunes en utilisant la méthode des « surfaces verticales » (figure 4).

Le suivi de la poche du Yar repose quant à lui sur le protocole mis en place depuis le début de ce travail (cf. rapports *op. cite*). Au calcul des cubatures (volume de sable perdu ou gagné par la poche) s'ajoute l'étude des modifications morphologiques à partir de quatre profils transversaux (figure 5). Ces derniers permettent une lecture en 2D des changements du profil de plage.

4 – SUIVI DES DUNES DE TRÉDUDER ET DE SAINT-MICHEL-EN-GREVE ENTRE LES MOIS DE SEPTEMBRE 2003 ET SEPTEMBRE 2004

Cette étude repose sur l'acquisition de trois types de données que nous détaillerons successivement :

- évolution du front de dune
- évolution des profils de dunes et du haut de plage
- évolution du bilan sédimentaire

Dans un dernier temps, l'analyse des données météo-marines permettra de faire une synthèse sur l'évolution des cordons dunaires.

4-1 – Evolution du front de dune de Tréduder et Saint-Michel-en-Grève

4-1-1 Le cordon dunaire de Tréduder

Les résultats présentés dans le dernier rapport (Suanez et Stéphan, 2003) montraient qu'entre les mois de juin 2002 et juin 2003, le cordon dunaire de Tréduder avait perdu un peu plus de 900 m² de surface (figure 6). Les mesures effectuées dans le cadre de cette étude montre une évolution assez complexe. **Si le bilan sédimentaire s'avère positif - la superficie dunaire a augmenté de 240 m² entre les mois de juin 2003 et de septembre 2004 – il n'en reste pas moins que le complexe dunaire principal de Tréduder est toujours en érosion. Le gain de surface a été réalisé par la construction d'un mini-cordon dunaire situé à l'est de la cale d'accès à la plage (figure 6).** Dans le détail, cette évolution montre deux phases :

- une phase d'engraissement entre les mois de juin 2003 et de mars 2004, durant cette période la superficie dunaire a augmenté de 770 m².

- une phase érosive survenant paradoxalement durant la période estivale. En effet, entre les mois de mars 2004 et de septembre 2004 le cordon dunaire de Tréduder a de nouveau perdu 530 m².

4-1-2 Le cordon dunaire de Saint-Michel-en-Grève

A l'inverse du cordon dunaire de Tréduder, le suivi des dunes de Saint-Michel-en-Grève effectué entre les mois de septembre 2002 et de juin 2003 concluait sur la très grande stabilité du front de dune, aucun recul significatif n'avait été enregistré durant cette période (Suanez et stéphan, 2003).

Les mesures réalisées dans le cadre de cette étude confirment ces observations. **Entre les mois de juin 2003 et de septembre 2004 la surface du cordon dunaire de Saint-Michel-en-Grève a augmenté de 3620 m² (figure 7).** Cet engraissement a été continu dans le temps, aucune phase érosive n'a été enregistrée durant cette période.

4-2 – Evolution des profils de dune et de haut de plage de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève

4-2-1 Le cordon dunaire de Tréduder

Rappelons que les données présentées dans le précédent rapport montraient que le haut de plage de Tréduder avait connu une forte érosion (Suanez et Stéphan, 2003). Sur une largeur d'estran de 200 m plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur de sable avaient été perdues augmentant ainsi la vulnérabilité du front de dune.

Les mesures effectuées dans le cadre de cette étude confirment cette évolution. **Entre les mois de juin 2003 et septembre 2004, le haut de plage s'est de nouveau abaissé d'une vingtaine de centimètres, particulièrement dans le secteur ouest du cordon dunaire - profil 5 – (figure 8). Dans le même temps, le front de dune a reculé quel que soit le secteur. Les profils 5 et 6 enregistrent respectivement un recul de 10 m et 4 m.** Comme nous l'avons décrit précédemment, cette évolution s'est faite en deux temps. Entre les mois de juin 2003 et de mars 2004, peu de changements sont intervenus. L'érosion s'est manifestée durant la période estivale, entre le mois de mars et de septembre 2004.

Cette évolution confirme les remarques faites depuis plusieurs mois sur la grande sensibilité de ce secteur aux phénomènes de submersion marine.

4-2-2 Le cordon dunaire de Saint-Michel-en-Grève

Le suivi morpho-sédimentaire réalisé durant l'année 2002-2003 avait montré que le système haut de plage/dune de Saint-Michel-en-Grève n'avait souffert d'aucun démaigrissement (Suanez et Stéphan, 2003).

Les mesures effectuées dans le cadre de cette étude confirment cette tendance. A l'exception du profil 10, l'ensemble du secteur montre une grande stabilité (figure 9). Entre les mois de juin 2003 et de septembre 2004 aucun démaigrissement majeur n'a été observé. Au pied du cordon dunaire on enregistre même des apports sédimentaires. **Le système plage/dune de Saint-Michel-en-Grève est beaucoup moins sensible aux phénomènes de submersion. Comme pour l'année 2002-2003, les données**

obtenues dans le cadre de cette étude montre que ce secteur continue de s'engraisser.

4-3 – Evolution du bilan sédimentaire

Le bilan sédimentaire est calculé sur une portion réduite des profils de plage précédemment décrits, elle correspond à la partie centrée sur le cordon dunaire (figure 4). Nous présentons l'évolution de ces bilans sédimentaires pour les profils 05 et 06 correspondant au cordon dunaire de Tréduder et les profils 07, 08, 09 et 10 correspondant à celui de Saint-Michel-en-Grève (figure 10).

4-3-1 Profils 05 et 06 (cordon dunaire de Tréduder)

Les bilans sédimentaires obtenus à partir des profils 05 et 06 confirment les observations faites précédemment sur l'évolution du cordon dunaire de Tréduder (figure 10). **Sur l'ensemble de la période, on note une déperdition de matériel sédimentaire qui atteint 4 m³/ml.** La phase érosive la plus importante est survenue entre les mois de mars et de septembre 2004. Cette évolution s'inscrit dans la tendance de recul que l'on observe depuis 1999.

4-3-2 Profils 07, 08, 09 et 10 (cordon dunaire de Saint-Michel-en-Grève)

Inversement, l'analyse des profils 07 à 10 montre que le cordon dunaire de Saint-Michel-en-Grève connaît un engraissement continu tout au long de la période

d'observation (figure 10). A l'exception du profil 10, le volume des apports sédimentaires a atteint 0,6 à 1 m³/ml. La seule phase érosive enregistrée dans ce secteur concerne la période allant du mois de mars à septembre 2004 durant laquelle la partie orientale du cordon a connu une déperdition de matériel sédimentaire.

A l'échelle de l'année 2003-2004, le bilan sédimentaire du cordon dunaire de Saint-Michel-en-Grève est excédentaire, il confirme ainsi la phase de régénération des dunes que nous avons déjà soulignée dans le précédent rapport (Suanez et Stéphan, 2003) .

4-4 – Etude climatologique pour la période allant du mois de septembre 2003 au mois de septembre 2004

L'étude des conditions climatiques et météo-marines reprend le protocole mis en place dans l'étude précédente (Suanez et Stéphan, 1993). Nous avons utilisé les données de vents tri-horaires et de pression barométrique enregistrées à la station de Lannion pour la période allant du mois de septembre 2003 au mois de septembre 2004. A cela s'ajoutent, les conditions de marée qui nous renseignent sur les niveaux de pleine mer durant les épisodes tempétueux (figure 11).

Huit épisodes tempétueux ont été recensés durant la période de mesure :

- les cinq premiers ayant pris place entre les mois de septembre 2003 et de février 2004 ont été généralement de courtes durées, à l'exception de celui du début du mois de février qui a duré 45 h. De plus, ces tempêtes sont survenues alors que les marées été assez faibles, voire très faibles (à l'exception de la tempête du 12 février 2004 où le coefficient de marée a

atteint 87, les autres épisodes ont eu lieu alors que les coefficients de marée étaient inférieurs à 70). **Ces conditions météo-marines hivernales expliquent les faibles hauts niveaux marins et par la même, l'absence de phénomènes érosifs des cordons dunaires durant cette période (surtout pour le cordon dunaire de Saint-Michel-en-Grève qui a particulièrement bien résisté aux hauts niveaux marins).**

- les trois derniers épisodes tempétueux ont pris place entre le mois de mars 2004 et de septembre 2004 (figure 11). **La tempête de la mi-mars a été l'épisode le plus violent enregistré durant toute la période. Elle a duré 75 h et s'est combinée à des marées importantes (coefficient de 96).** Si la tempête du mois de juin a été beaucoup plus courte (33 h), elle est survenue en période de fortes marées (coefficient de 101). Cette période estivale, correspondant normalement à une période de faible activité morphogène, s'est avérée particulièrement agitée. Cette spécificité, propre à l'année 2004 – rappelons que l'été 2003 avait été particulièrement chaud, sec et clément (Suanez et Stéphan, 2003) –, s'explique par l'irrégularité du climat océanique. **Quoi qu'il en soit, les fortes tempêtes qui ont pris place durant l'été 2004 ont été particulièrement dommageables pour les cordons dunaires les rendant ainsi plus vulnérables. On peut penser que "les possibles surcotes" de l'hiver à venir (2004-2005) auront un impact morphogène plus important, surtout pour le cordon dunaire de Tréduder qui a beaucoup plus souffert.**

5 – SUIVI DE LA POCHE DU YAR ENTRE LES MOIS DE SEPTEMBRE 2003 ET SEPTEMBRE 2004

Ce travail repose sur l'acquisition de trois types de données que nous détaillerons successivement :

- l'évolution du tracé des filières
- l'évolution du profil de plage
- l'évolution du bilan sédimentaire (cubature)

5-1 – Evolution du tracé des filières entre les mois de mars 2003 et de septembre 2004

La situation du mois de mars 2003 exposée dans le rapport précédent montrait que les filières du Yar et du Roscoat n'observaient aucune tendance à la défluviation. Les seuls phénomènes de divagation étaient observés au niveau du débouché du Roscoat et se matérialisaient par la construction de petits méandres formant une chicane d'ouest en est (figure 12).

Cette situation a perduré tout au long de la période d'observation présente. L'exagération de cette divagation a même fini par former une petite dépression en rive gauche du Roscat favorisant ainsi le piégeage des ulves (figure 12). **Il est important de noter qu'au mois de mars 2004, les épaisseurs d'algues échouées étaient tellement importantes qu'il était impossible d'atteindre la zone. On peut imaginer que le ramassage mécanique était également gêné par la morphologie de ce secteur.**

5-2 – Evolution du profil de plage comprise entre les filières du Yar et du Roscoat

L'étude diachronique des modifications enregistrées par le profil transversal de la plage comprise entre les filières du Yar et du Roscoat présente peu de changements (figure 13). Rappelons que le dernier levé effectué dans le cadre du suivi précédent (mars 2003) montrait la présence d'une petite barre d'avant-côte située à environ 200 m de l'enrochement de fond de baie (Suanez et Stéphan, 2003).

Le suivi effectué dans le cadre de cette étude montre que cette barre d'avant-côte a migré vers le haut d'estran entre les mois de mars 2003 et de septembre 2003. Le levé réalisé au mois de mars 2004 atteste de sa disparition. **Toutefois, sur l'ensemble de la période on enregistre un exhaussement du haut de plage compris entre 10 et 20 cm suivant les endroits.**

6-3 – Evolution du bilan sédimentaire de la plage comprise entre les filières du Yar et du Roscoat

L'évolution du bilan sédimentaire est appréhendé à partir du calcul des cubatures, à savoir, le volume de sable apporté ou enlevé à la partie haute de l'estran comprise entre les filières du Yar et Roscoat. Cet espace représente une surface de plage totalisant 77500 m², soit 620 m de distance entre les deux filières et 125 m de largeur en partant de l'enrochement de fond de baie (figure 14).

Les résultats obtenus confirment la tendance à l'engraissement observée dans les précédentes études. **Le volume de sable accumulé dans ce secteur est passé de**

59840 m³ en mars 2003 à 63700 m³ en septembre 2004. Les dunes embryonnaires que nous avons identifiées dans les rapports précédents sont toujours présentes. Certains secteurs montrent même l'apparition de dunes beaucoup plus "matures" sur lesquelles la végétation colonisatrice de type "graminée" a remplacé la végétation pionnière de type "halonitrophile" (planche photos 1).

6 – ELEMENTS DE SYNTHESE ET PROPOSITIONS POUR LE FUTUR

Le suivi effectué dans le cadre de cette étude observe les mêmes tendances que pour l'année 2002-2003 :

- l'évolution des cordons dunaires montre que le cordon dunaire de Tréduder continue de reculer même si on assiste à la construction de quelques dunes dans sa partie orientale. **La préoccupation porte toujours sur les phénomènes d'érosion qui affectent la section occidentale et centrale de ce dernier.**
- Le cordon dunaire de Saint-Michel-en-Grève continue de s'engraisser. La tendance observée durant l'année 2003 s'est maintenue tout au long de la période d'observation.
- De la même manière, le suivi effectué sur la partie d'estran comprise entre le Yar et le Roscoat (ancienne poche du Yar) montre que l'ensemble du secteur continue de s'engraisser. La présence des dunes embryonnaires s'est maintenue tout au long de la période d'observation, certaines d'entre elles évoluant même vers des dunes beaucoup plus matures. **Une attention particulière devra toutefois être portée sur les phénomènes**

de divagation que connaît le débouché du Roscoat. Ils sont à l'origine du creusement d'une dépression en rive gauche du cours d'eau "pouvant" gêner le ramassage des ulves. Une opération "mineure" de rectification de la filière et de réarmement de ces berges n'est pas à exclure.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Pinot J.P., Gad L., Hénaff A., Morel V., Suanez S. (1999) - *Rapport sur le guidage de l'évolution des filières du Yar et du Roscoat au cours de l'année 1998*, Conseil Général des Côtes d'Armor, 29p.

Gad L., Hénaff A., Pinot J.P., Suanez S. (1999) - *Rapport sur le suivi des travaux de rectification des filières du Yar et du Roscoat au cours de l'année 1999. Baie de St.-Michel-en-Grèves (Côtes d'Armor)*, Conseil Général des Côtes d'Armor, 13p.

Gad L. (1999) - *Dynamique morphosédimentaire de la baie de Saint-Michel-en-Grève. Eléments d'analyse pour le suivi d'aménagements dans un espace littoral sous influence fluvio-marine : la poche du Yar*, Mémoire de Maîtrise, Université de Bretagne Occidentale, Juin 1999, 186p.

Suanez S., Gad L., Hénaff A. (2001a) - *Rapport intermédiaire sur le suivi des travaux de rectification des filières du Yar et du Roscoat au cours de l'année 2000 - Baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes d'Armor)*, LETG-Géolittomer-Brest (IUEM), Janvier 2001, 15p.

Suanez S., Gad L., Hénaff A. (2001b) - *Rapport sur le suivi des travaux de rectification des filières du Yar et du Roscoat au cours de l'année 2000-2001 - Baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes d'Armor)*, LETG-Géolittomer-Brest (IUEM), Juin 2001, 40p.

Suanez, S. (2002) - *Rapport sur le suivi des travaux de rectification des filières du Yar et du Roscoat et des dunes de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder au cours de l'année 2001-2002 - Baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes d'Armor)*, LETG-Géolittomer-Brest (IUEM), Septembre 2002, 25p.

Suanez S. (2004) - Modifications morphodynamiques et phénomènes rétroactifs en baie de Saint-Michel-en-Grève (Côtes-d'Armor), *B.A.G.F.*, 3, 334-345.

Suanez S., Stéphan P. (2003) - *Rapport sur le suivi des dunes de Saint-Michel-en-Grève et de Tréduder et des travaux de rectification des filières du Yar et du Roscoat au cours de l'année 2002-2003 (Baie de Saint-Michel-en-Grève - Côtes d'Armor)*, Géomer-UMR 6554 CNRS, (IUEM), 42p.

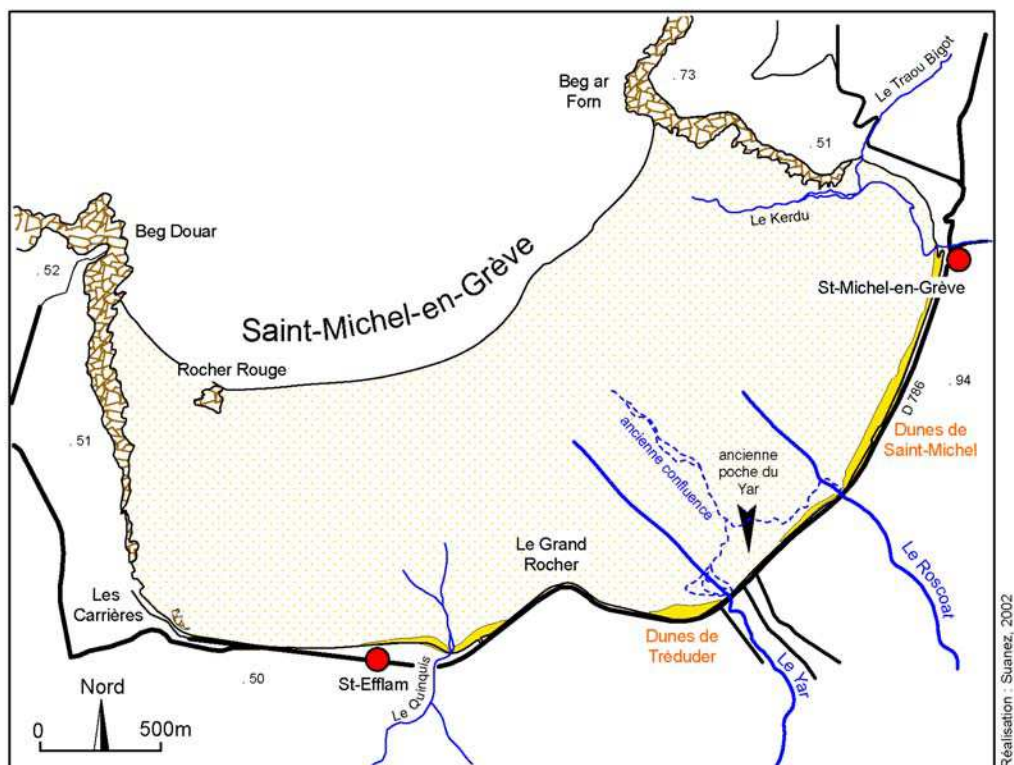


Figure 1 : Carte de localisation

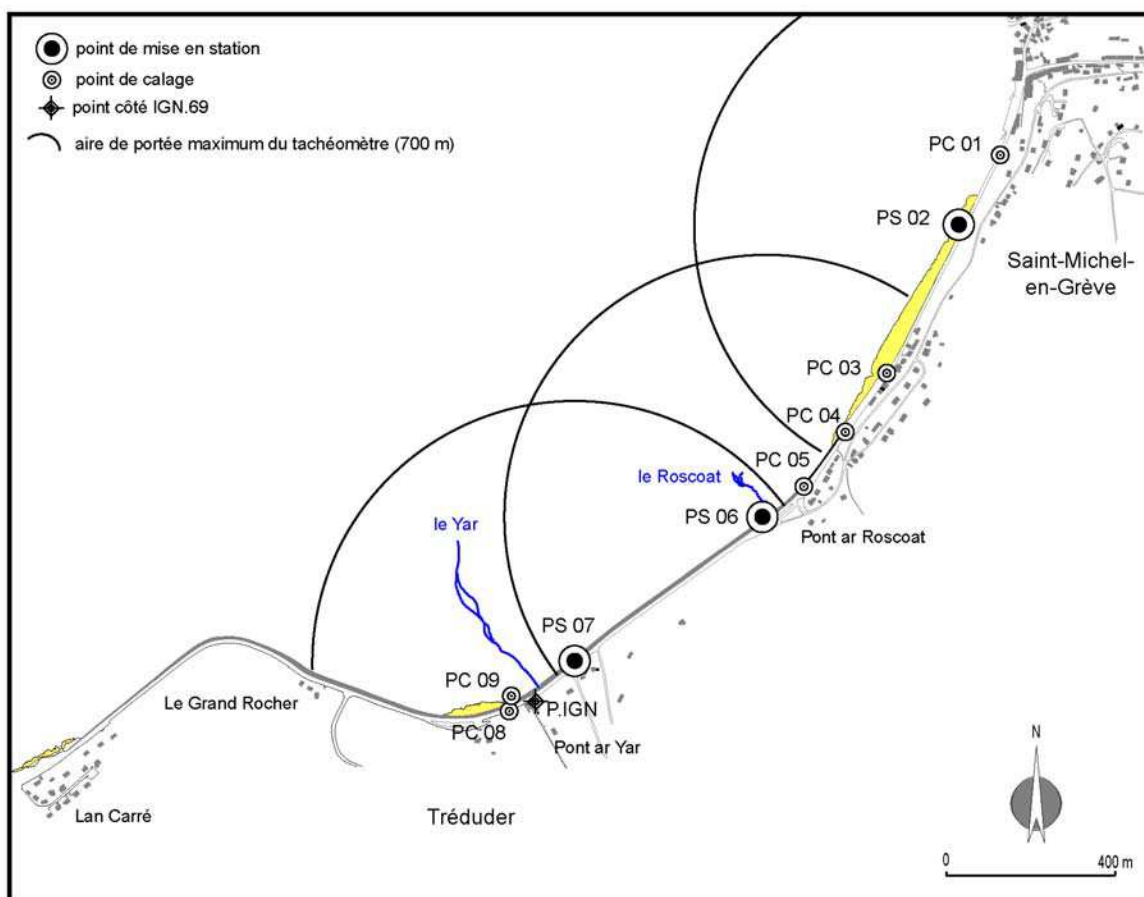


Figure 2 : Localisation des repères topographiques dans le fond de la baie de Saint-Michel-en-Grève (points de calage ; points de mise en station ; borne IGN.69

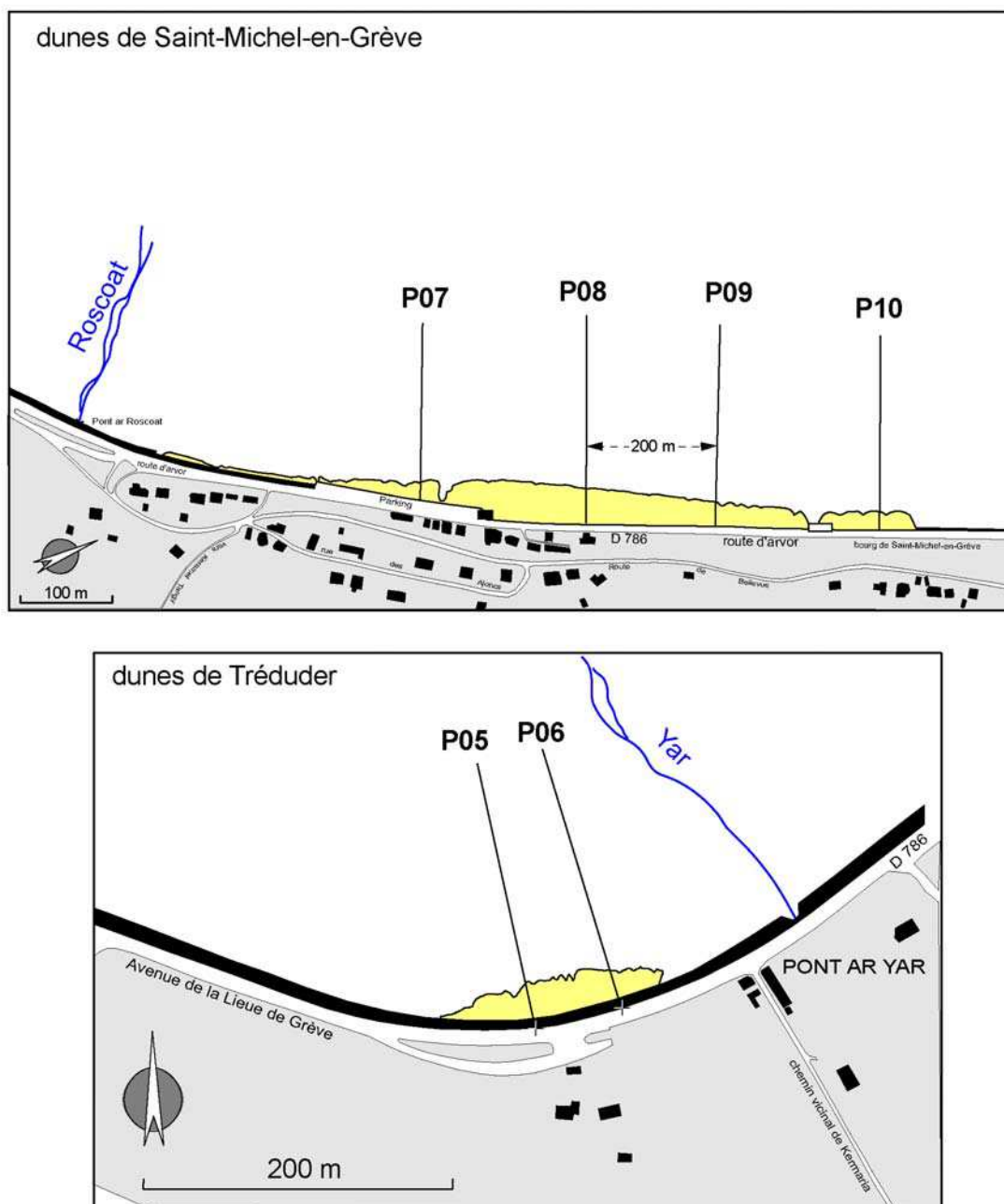
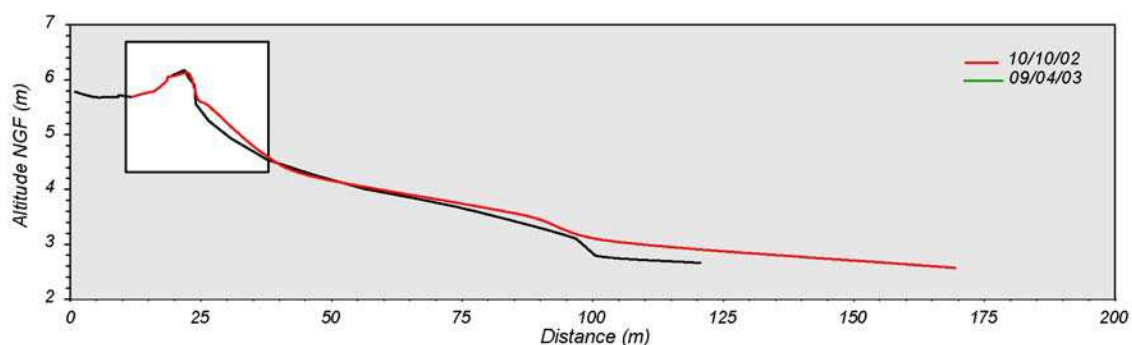
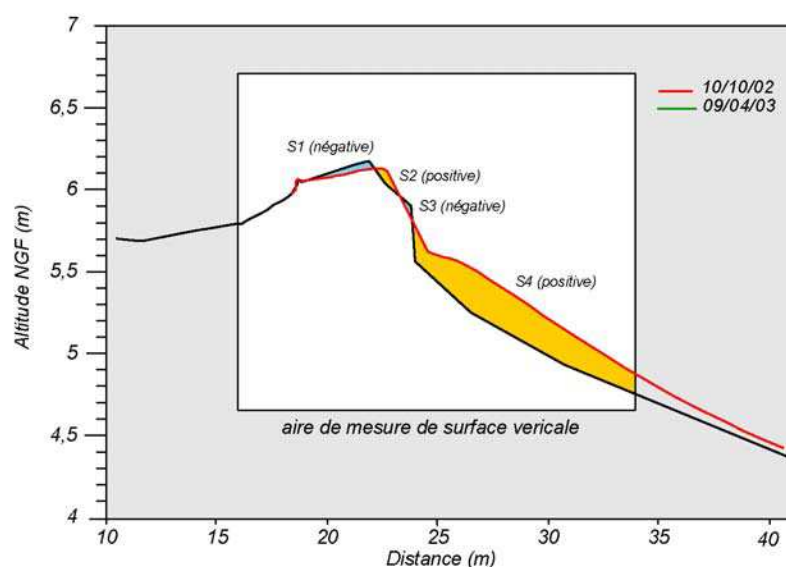


Figure 3 : Localisation des profils de dunes de Tréduder et de Saint-Michel-en-Grève utilisés pour la mesure topographique



Localisation de la zone concernée par le calcul des surfaces verticales



$$\text{Surface verticale totale} = S1 + S2 + S3 + S4$$

Figure 4 : Méthode de calcul des surfaces verticales pour la quantification du bilan sédimentaire des cordons dunaires

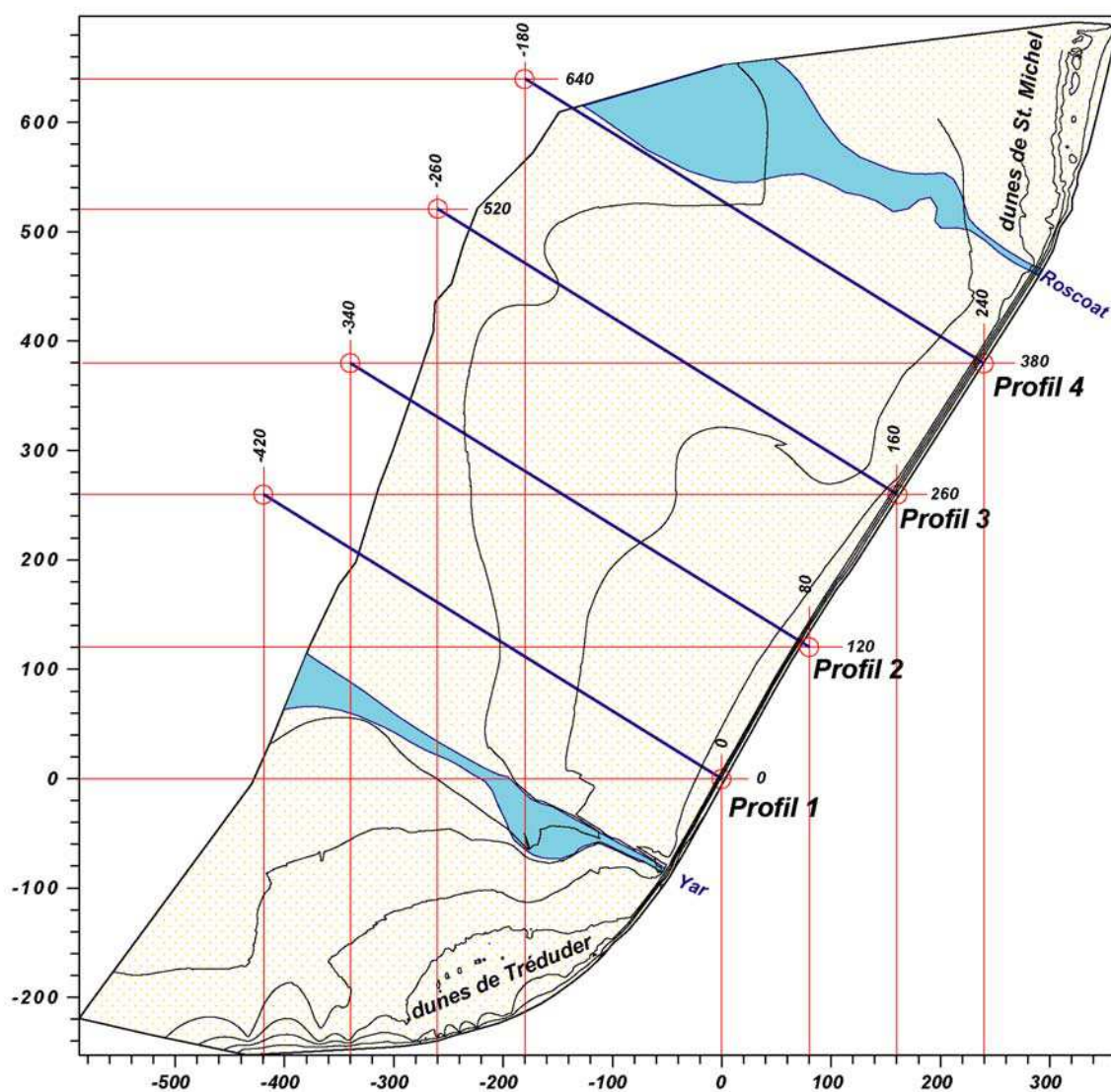
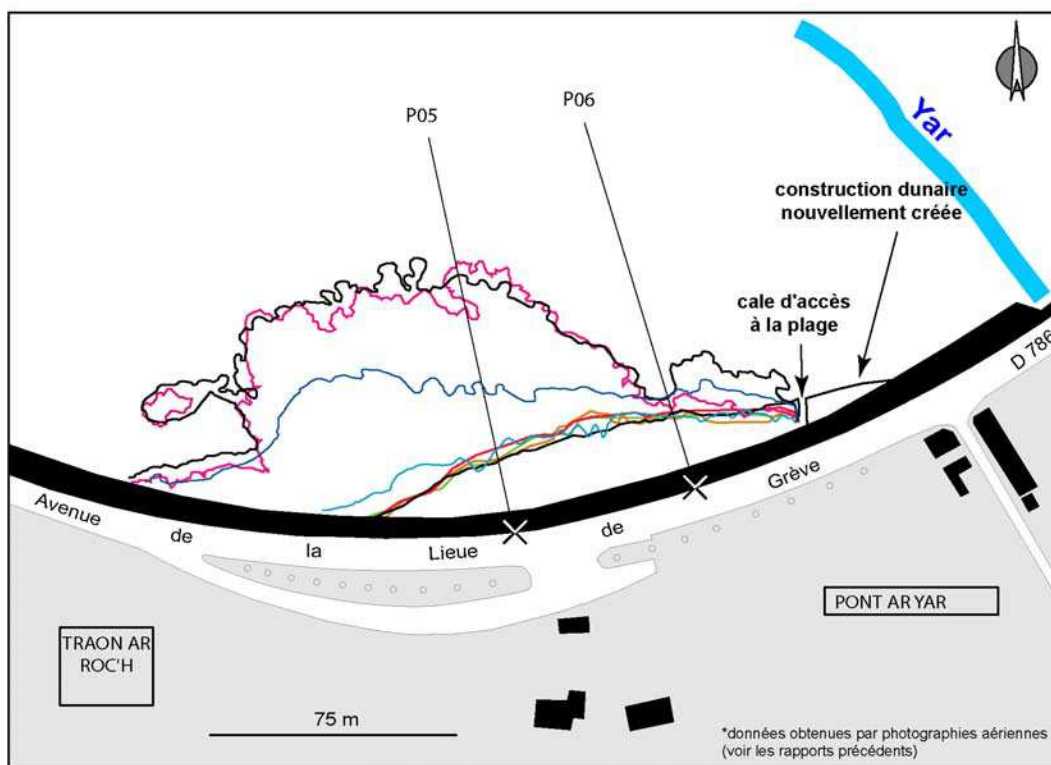
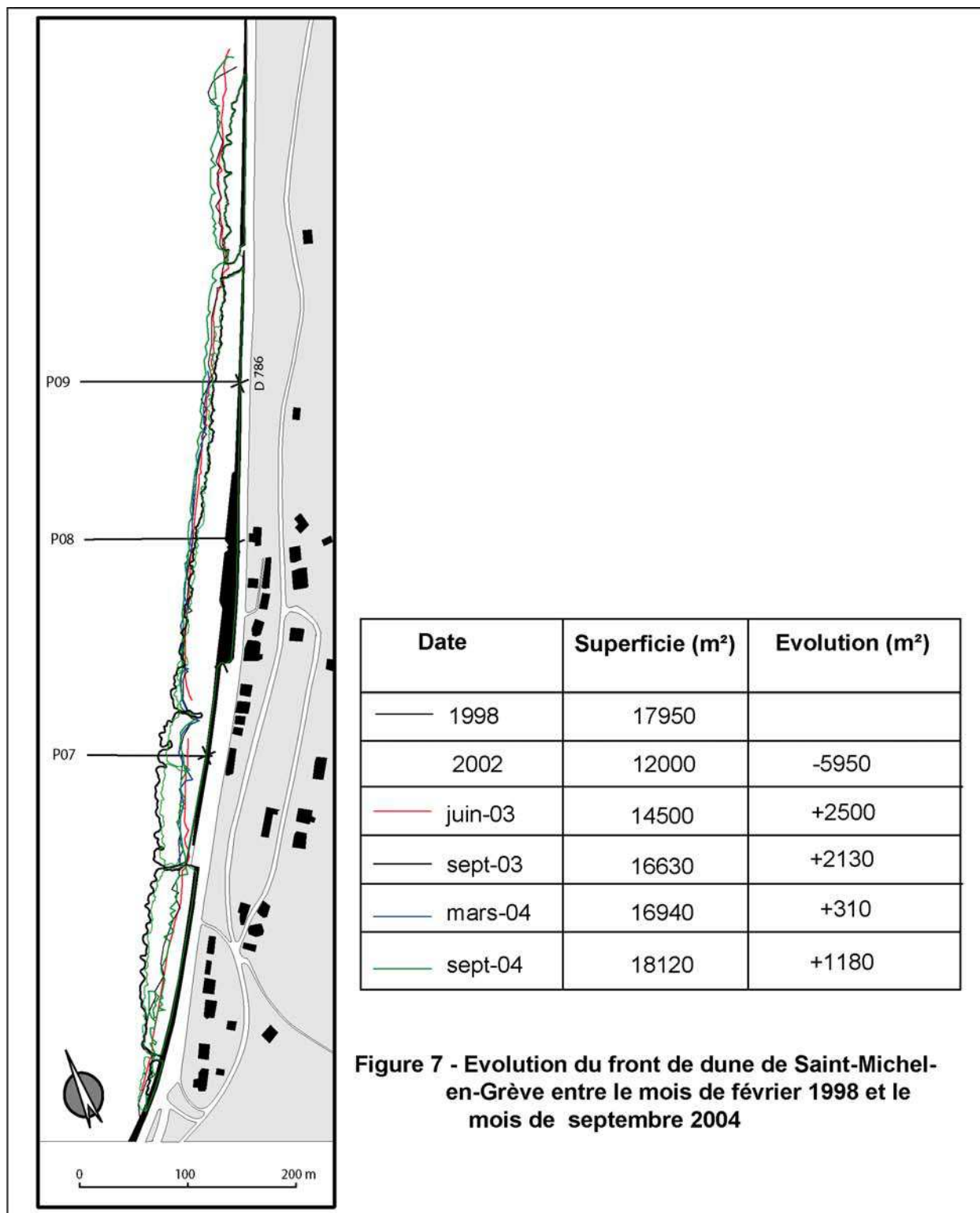


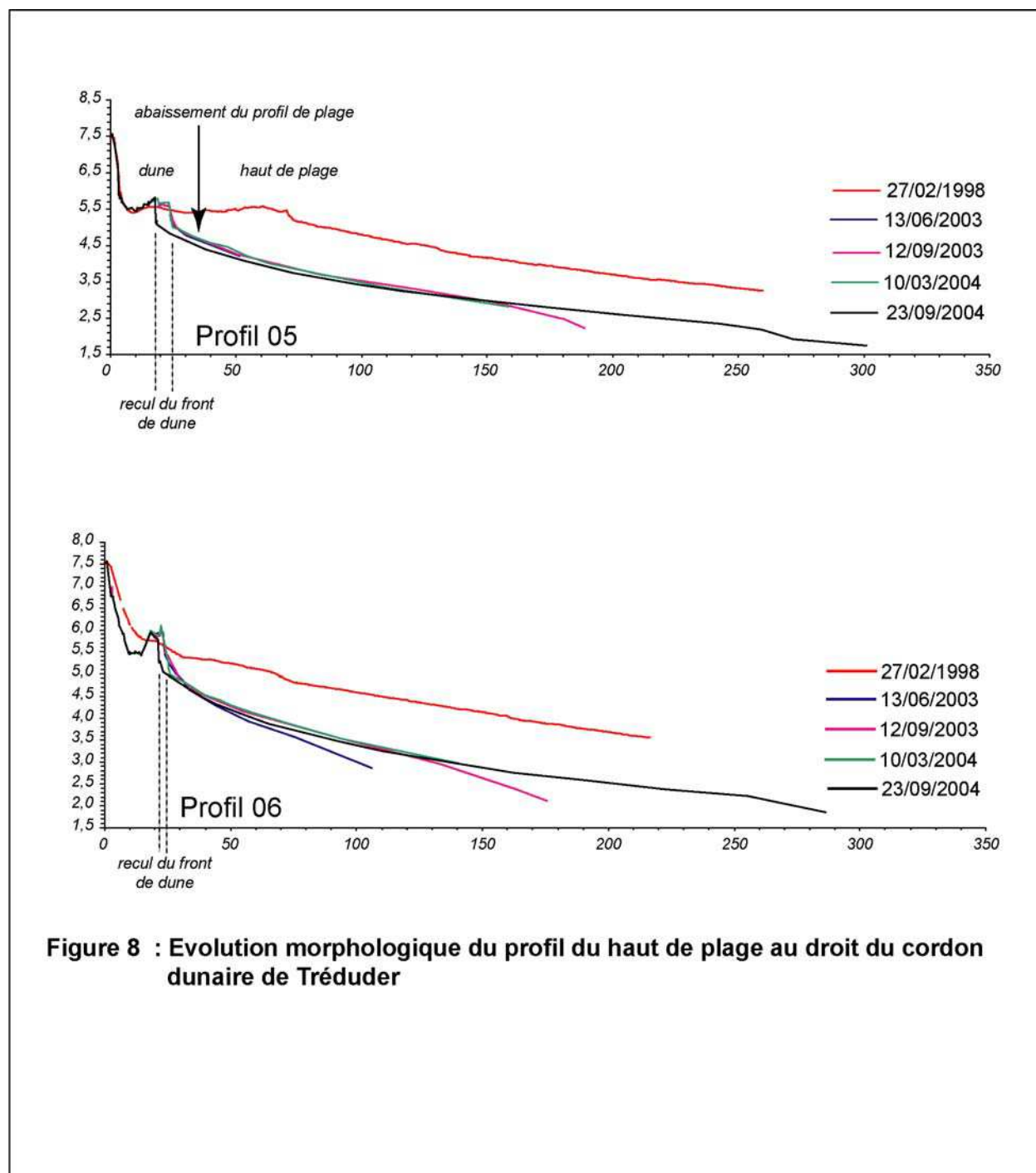
Figure 5 - Localisation des profils de plage utilisés pour la mesure topographique de l'estran compris entre les filières du Yar et Roscoat

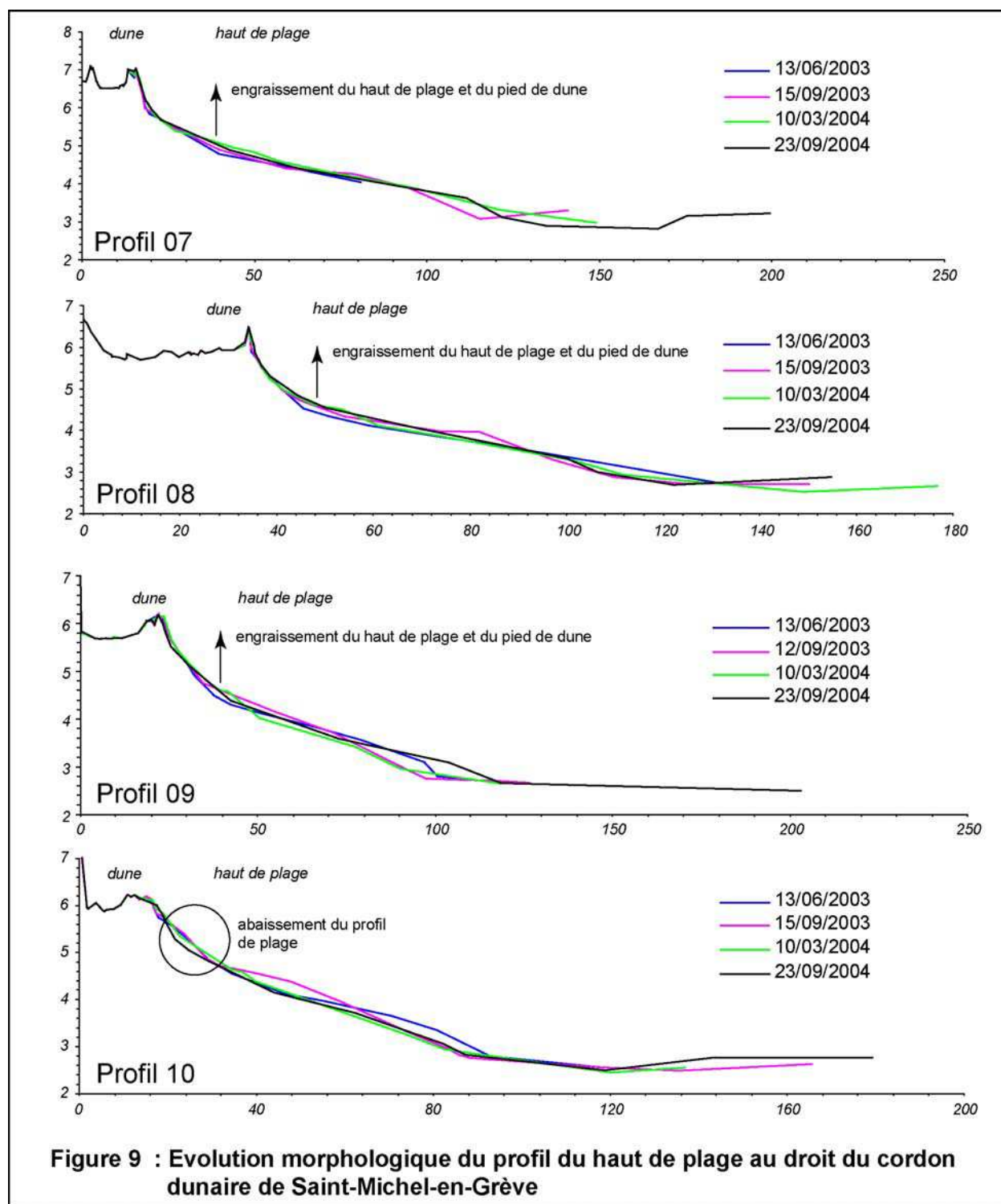


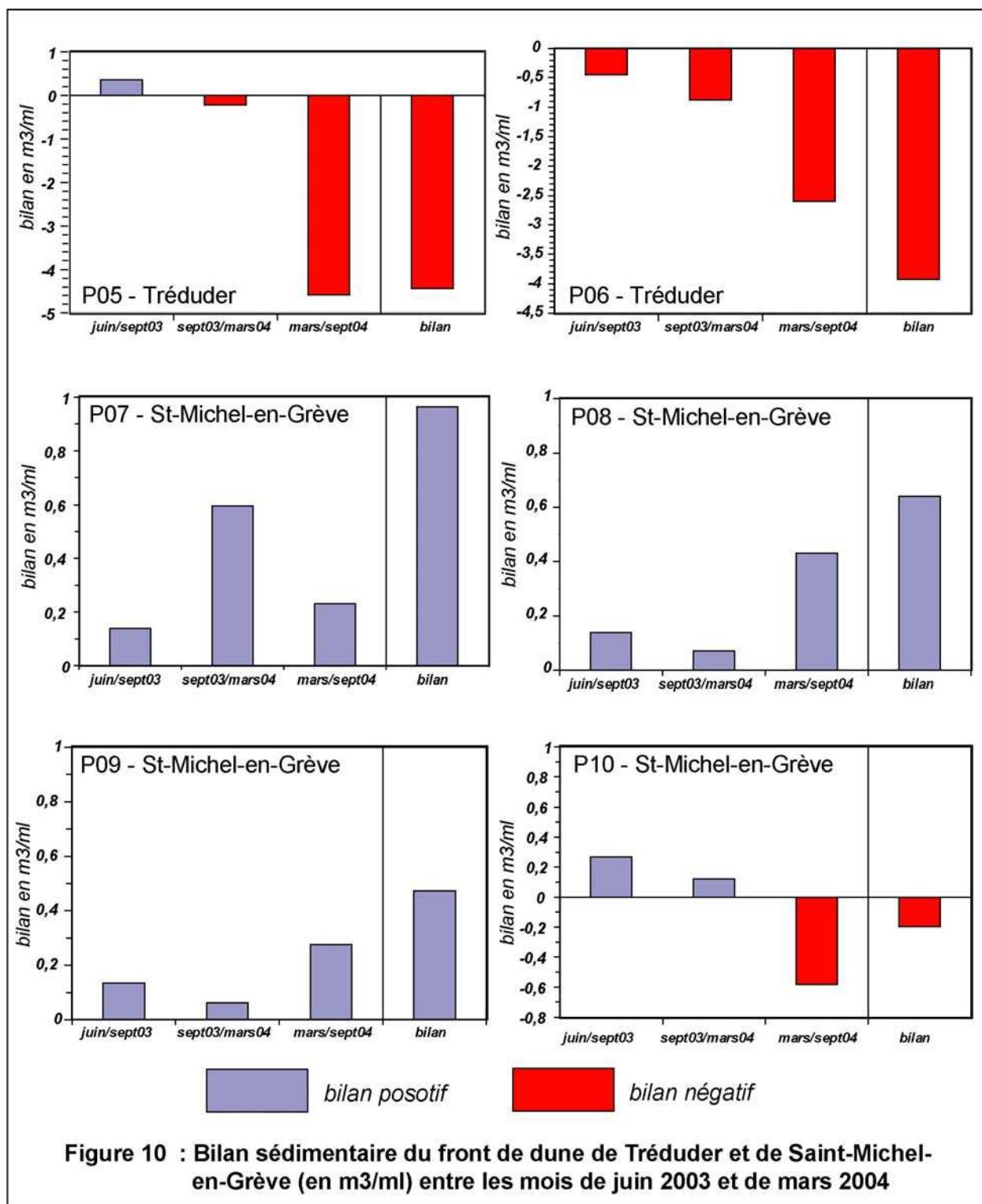
date	superficie (m ²)	Evolution (m ²)
— 1998	8256	
— 1999	9520	+1264
— 2001	5720	-3800
— juin-02	3058	-2662
— juin-03	2143	-915
— sept-03	2455	+412
— mars-04	2917	+462
— sept-04	2385	-532

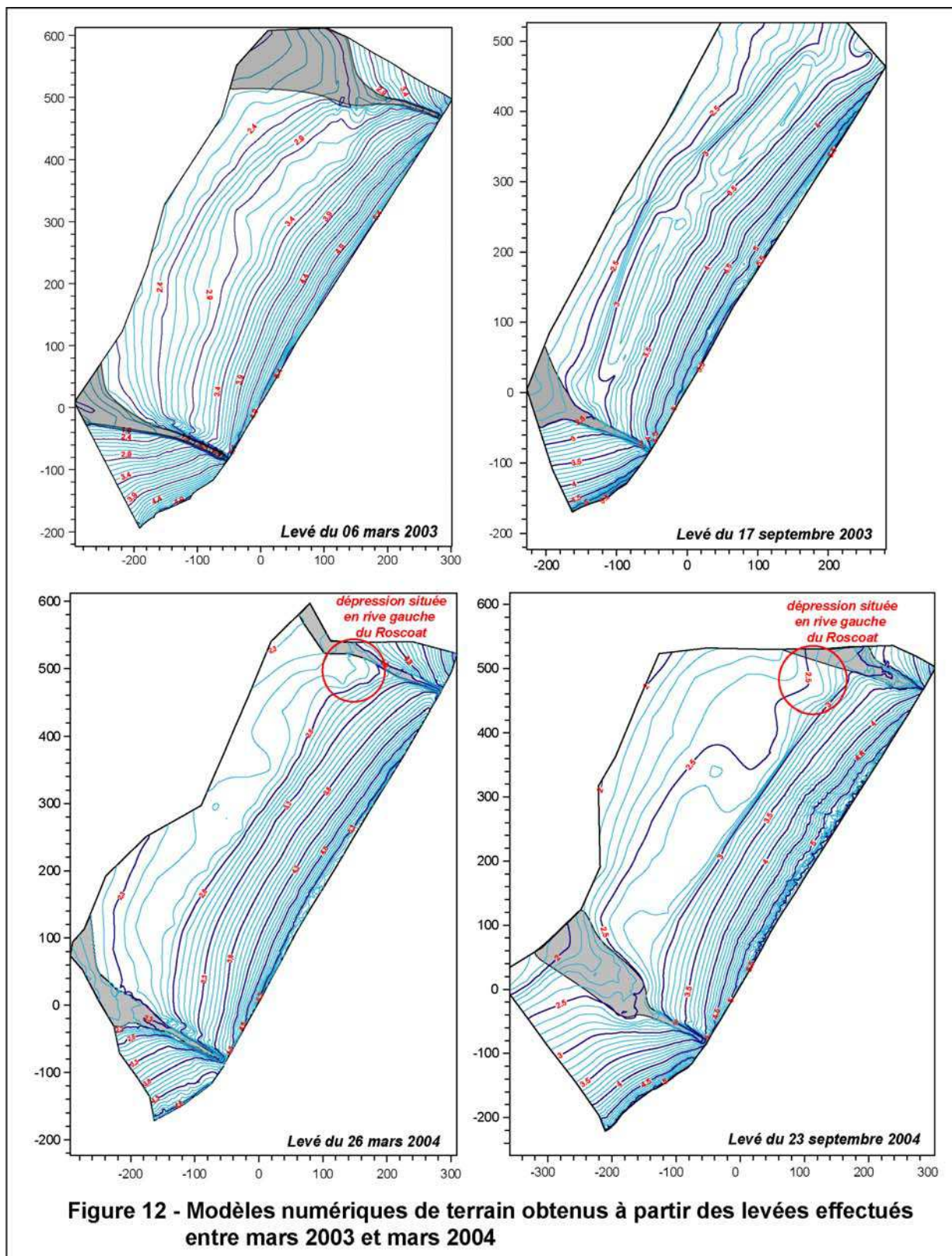
Figure 6 - Evolution du front de dune entre le mois de février 1998 et le mois de septembre 2004

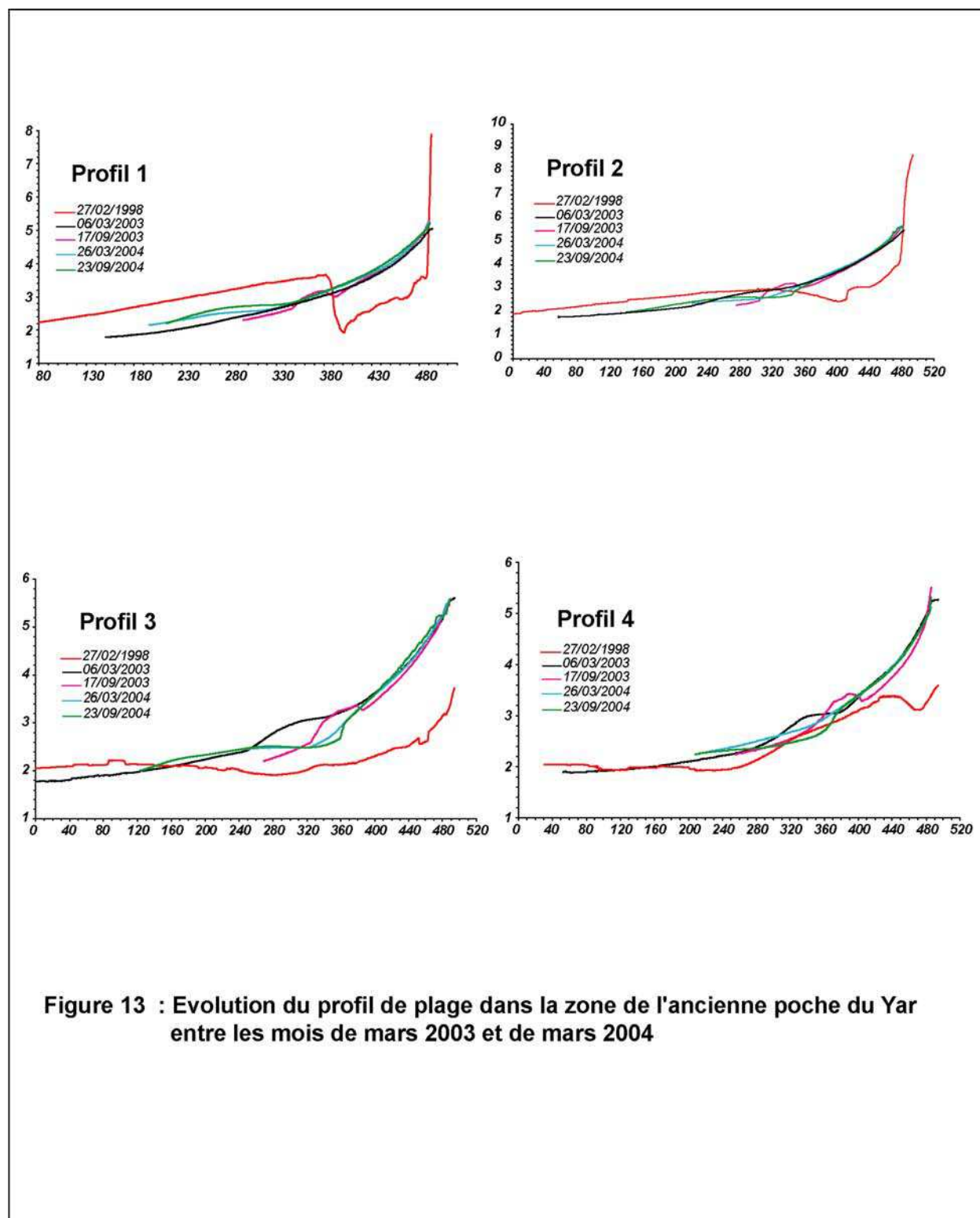


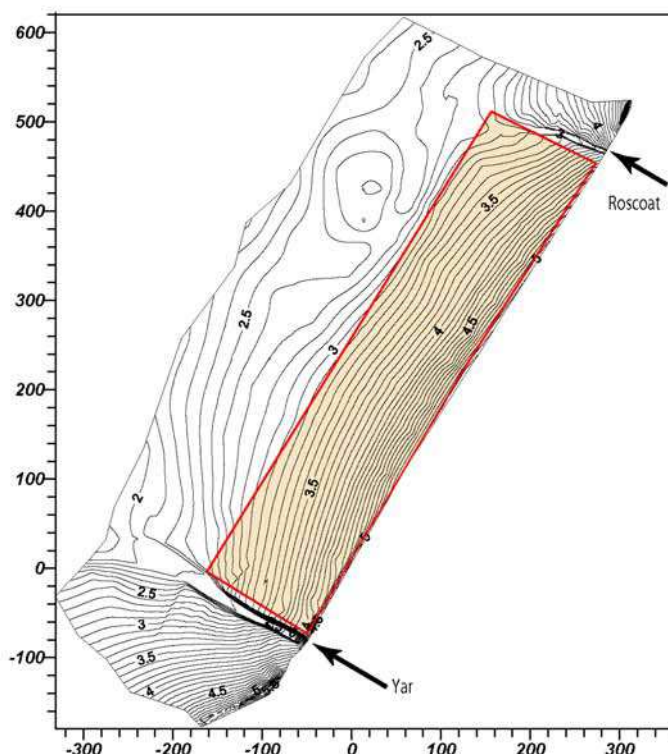












Le calcul des volumes est réalisé sur une surface de 77500 m², soit 620 m de longueur entre le Yar et le Roscoat et 125 m de largeur en partant de l'enrochement de fond de baie

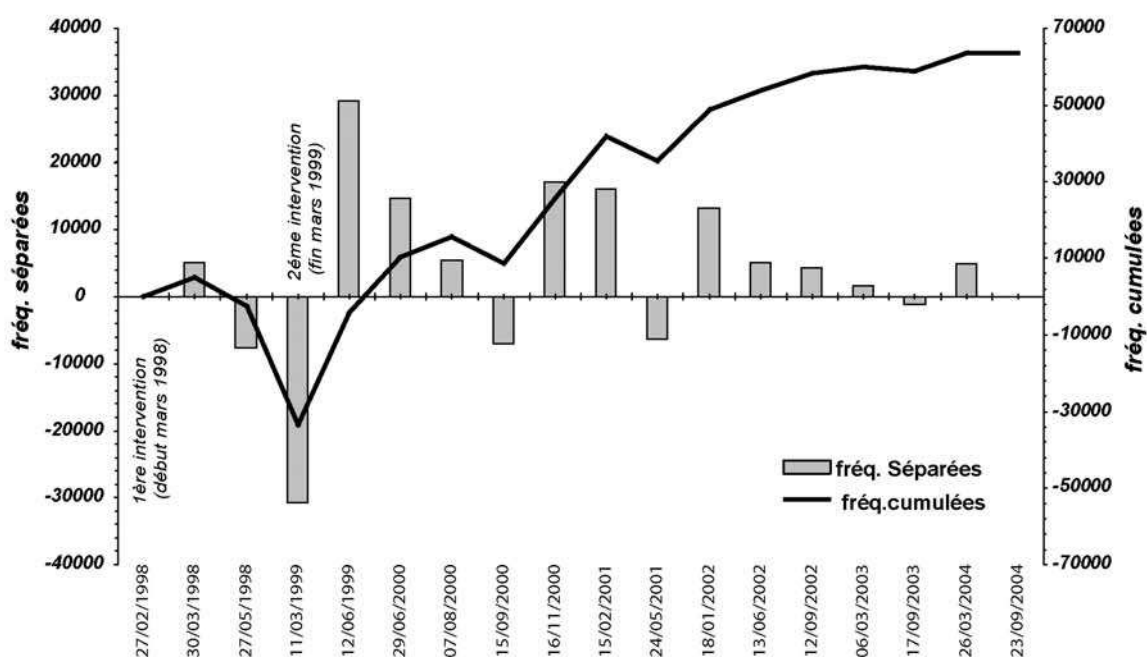


Figure 14 - Evolution des volumes de sables déplacés vers le haut de plage compris entre le Yar et le Roscoat entre mars 1998 et mars 2003

13 Juin 2002



12 Septembre 2003



24 septembre 2004



Planche photos 1 : Evolution du couvert végétal dans l'ancienne poche du Yar entre les mois de Juin 2002 et de Septembre 2004